

인구고령화에 따른 국민건강보험 진료비 중·장기 예측

정 우 진
연세대학교 보건대학원



인구고령화에 따른 국민건강보험 진료비 중/장기 예측

2005.12. 1

정우진

(연세대 보건대학원)

연구의 중요성

- ◆ 국민건강보험 지출 규모 날로 증가
- ◆ 보험료 및 국고부담에 대한 각계관심 고조
- ◆ 건강보험, 장기요양보험 설계 및 중/장기 국가재정운영계획 수립을 위해 건강보험 지출 예측은 주요 선결과제

국내/외 연구실태

국내/외 연구 실태(1) 진료비 예측의 기본모형

- ◆ 각 t년도($t=1, \dots, T$)에 s성별($s=\text{male}$ 또는 female)과 x연령($x=1, \dots, K$)인 인구의 보험 진료비

$$H_t = H_t^m + H_t^f$$

$$H_t^s = \sum_x (H_{x,t}^s \cdot P_{x,t}^s)$$

국내/외 연구 실태(2)

< 연구방법 구분 >

- ◆ 횡단면 자료를 사용한 예측
- ◆ 확정적 시계열 자료를 사용한 예측
- ◆ 확률적 시계열 자료를 사용한 예측

국내/외 연구 실태(3)

1. 횡단면 자료를 사용한 예측
 - ◆ 연령별 장래 인구에 해당 연령군의 과거지출자료를 외삽하여 예측
 - ◆ 인구변동 요소에 크게 의존
 - ◆ Prognos(1998), Mayhew(2001), 국민건강보험공단(2002)

국내/외 연구 실태(4)

2. 확정적 시계열 모형 이용
 - ◆ 1인당 소득, 고령화율 등에 대해 회귀 방정식 추정
 - ◆ 독립변수의 확정적 예측치에 크게 의존
 - ◆ Newhouse(1992), Breyer and Ulrich(2000), 한국보건사회연구원(2003), 한국조세연구원(2004)

국내/외 연구 실태(5)

3. 확률적 시계열 모형 이용

- ◆ 인구변동의 확률적 요소, 기술혁신 또는 보장성 변화의 확률적 요소를 포함하여 예측
- ◆ 연구비용이 많이 듦
- ◆ Lee and Miller(2002), Brockmann and Gampe(2005)
- ◆ 국내 연구 없음

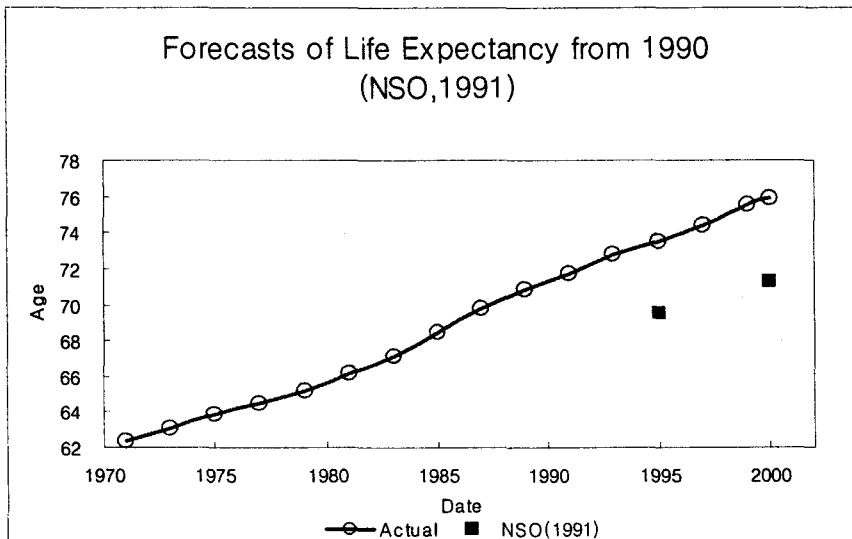
기존 국내연구의 문제점

문제점(1)

국내 인구예측의 예측력 미흡

- ◆ 인구예측의 주요 요소는 사망률 예측
- ◆ 사망률 예측의 정확도는 평균수명 예측력으로 평가가능(Lee and Carter, 1992)
 그 이유는
 과거 실제 사망률 → 사망률 예측 →
 생명표 예측 → 평균수명 예측 이므로

통계청의 평균수명 예측력 검토



문제점(1)

국내 인구예측의 예측력 미흡

- ◆ 사망률 등의 확률적 요소를 등한시함으로써 인구예측의 예측력 미흡소지 내재

문제점(2)

1인당 보험진료비 확률적 요소 고려 미흡

- ◆ 연령별 진료비, 기술혁신, 보장성 변화 등에의 확률적 요소를 포함하는 모형으로 예측하지 않음

확장: 확률적 시계열 모형 구 축 및 예측

- ◆ 단계 I : 사망률 예측
- ◆ 단계 II : 장래 인구 예측
- ◆ 단계 III: 보험 적용인구 1인당 진료비 예측
- ◆ 단계 IV: 건강보험 진료비 중장기 예측

단계 I 사망률 예측

사망률 예측방법: 일반론

- ◆ 단기에측: 사망률, 기대여명, 또는 모형의 매개변수를 단순 선형 외삽
- ◆ 중/장기 예측: 출생시 기대여명 예측후 사망률 예측(UN, World Bank, 여러 나라의 국가통계국 등)

본 연구 사망률 예측 개요(1)

- ◆ 확률적 시계열모형(stochastic time-series model)에 기초한 방법
- ◆ 장점
 - 단순한 인구학적 모형으로 사망률변화 주요 추세 파악 가능
 - 사망률 예측에 어떤 주관적 판단 배제
 - 예측 신뢰구간 도출 가능

본 연구 사망률 예측 개요(2)

- ◆ 최근 전세계에서 폭넓게 사용하고 있는 추세
 - U.S. Census Bureau는 장기 평균수명예측에 사용
 - U.S. Social Security Technical Advisory Panel에서 사용
 - U.N. Population Division에서는 2300년까지의 인구추계에 활용예정

본 연구 사망률 예측 개요(3)

- ◆ 각 t년도($t=1, \dots, T$)의 x연령($x=1, \dots, K$)의 (중앙) 사망률 정의

$$\ln(m_{x,t}) = a_x + b_x \cdot k_t + e_{x,t}$$

$$a_x \equiv 1/T \cdot \sum_x \ln(m_{x,t})$$

$$\sum_x b_x = 1, \quad \sum_t k_t = 0$$

본 연구 사망률 예측 개요(4)

◆ 단계별 예측방법

1. OLS 방법 적용 불가하므로 Singular Value Decomposition 방법으로 a_x , b_x , k_t 를 1차 추정
2. 추정치를 Life Table Analysis로 평균수명 추정

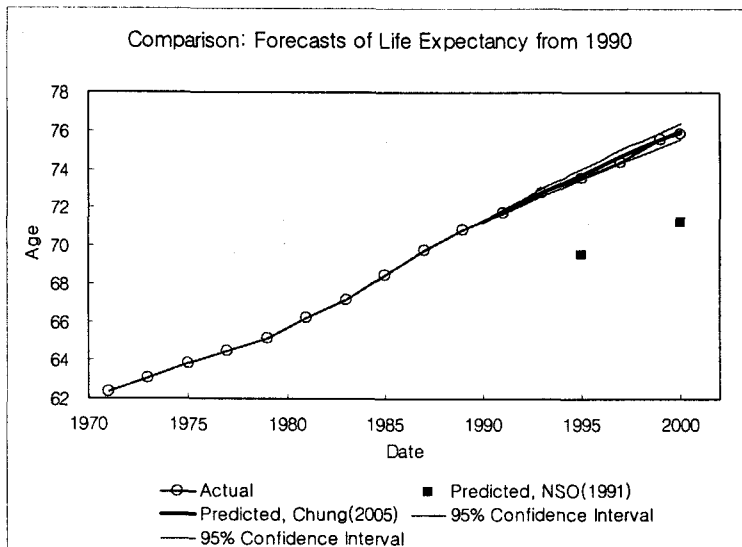
본 연구 사망률 예측 개요(5)

3. 평균수명 추정치가 실제치와 일치할 때까지 iterative convergence method를 적용하여 2차 추정
4. 2차 추정치를 가지고 a_x , b_x , k_t 의 ARIMA 시계열모형을 식별하고 진단 후 예측
5. 끝으로 $\ln(m_{x,t})$ 예측

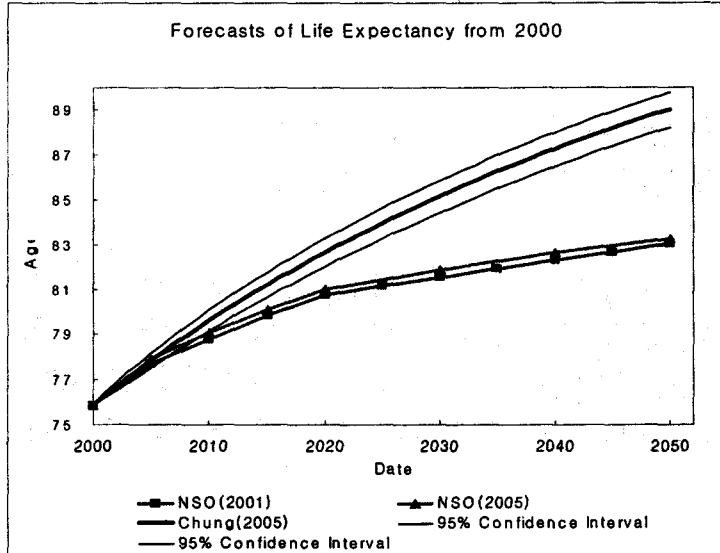
통계청과 본 연구의 사망률 예측력 비교

- ◆ 1990년 이후의 평균수명 예측자료를 가지고 사망률 예측력 비교
 - 1990년까지의 사망률 실제자료를 이용하여 1990년 이후의 평균수명 예측
 - 즉, 과거 실제 사망률 → 사망률 예측 → 생명표 예측 → 평균수명 예측

1990~2000년 평균수명 예측력 비교



2000~2050년 평균수명 예측 비교



단계 II 장래인구 예측

장래인구 예측방법: 일반론(1)

- ◆ 경향-외삽법(trend-expolation method)
 - 수리적 방법
 - 기준인구와 과거인구변화의 경향으로 인구예측
 - Geometric model, Exponential model 등

장래인구 예측방법: 일반론(2)

- ◆ 구조적 방법(structural method)
 - 경제학적 방법
 - 사회경제적 특성과 인구학적 특성의 관련성을 회귀식으로 규명
 - 사회경제적 특성변화를 가정하고 인구예측

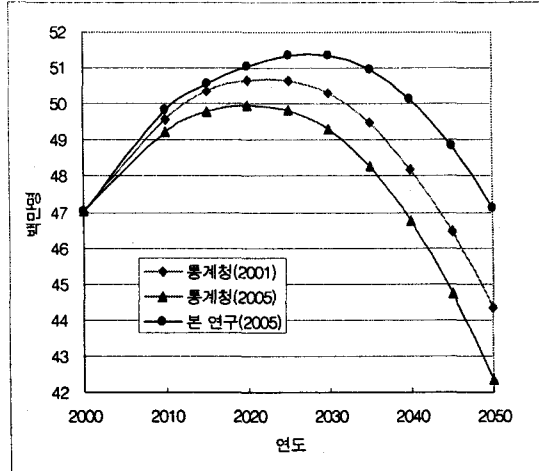
장래인구 예측방법: 일반론(3)

- ◆ 코호트-조성법 (cohort-component method)
 - 특정 인구집단(cohort)에 대해 인구학적 특성(component)이 일정한 형태로 유지된다고 가정
 - 분석이 유연
 - 대부분의 국가통계국에서 사용

본 연구의 장래인구 예측

- ◆ 코호트-조성법 사용
- ◆ 성/연령별 인구추계 = f (사망률 예측치, 출산율 예측치, 순국내이주율 예측치, 출생시 성비 예측치)에서
사망률은 앞에서 구한 예측치를 기타 변수에 대해서는 통계청(2005) 가정치를 이용하여 장래인구예측

2000~2050년 장래인구 예측 비교



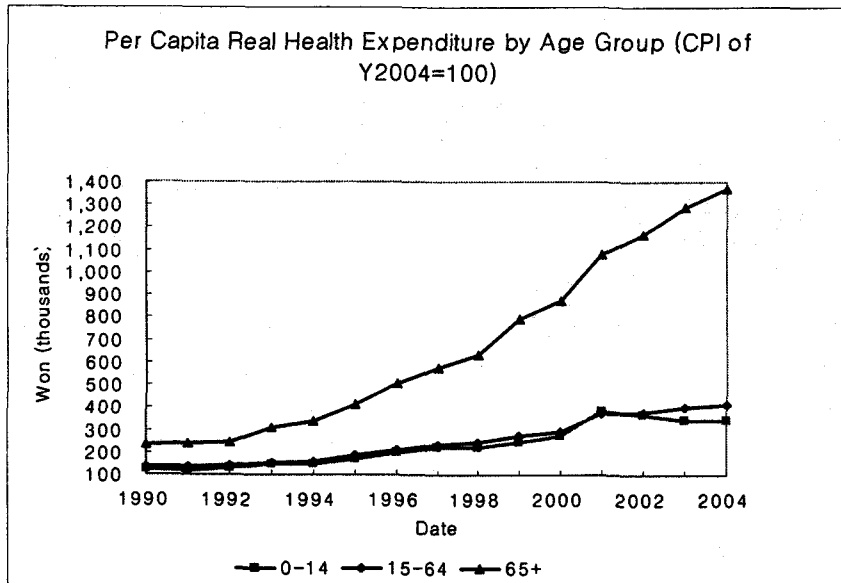
단계 III 보험 적용인구 1인당 진 료비 예측

1인당 진료비 예측: 일반론

◆ 1인당 진료비 증가율 예측 가정

- 모든 연령에 대해 기준연도 1인당 진료비 진료비 수준 고정(건강보험공단, 2002)
- 모든 연령에 대해 1인당 진료비 증가율 평균치
- 모든 연령에 대해 1인당 진료비 증가율=1인당 GDP 증가율 평균치 (조세연구원, 2004)

1990~2004년 1인당 진료비 추이



본 연구의 1인당 진료비에측방법 (1)

◆ 기본 가정

- 주요 인구계급인 0-14세, 15-64세, 65+세의 1인당 진료비 증가율은 서로 상이
- 각 인구계급의 1인당 진료비 증가율은 확률적 인구변동 요소, 기술혁신요소, 보장성 변화 요소 등을 반영
- 각 인구계급내 세부 연령간 1인당 진료비 증가율은 동일

본 연구의 1인당 진료비 예측방법 (2)

1. 주요 인구계급인 0-14세, 15-64세, 65+세로 구분하여 과거 1인당 진료비 추이분석
2. 시계열 모형의 식별 및 진단
3. 각 연령계급별 진료비 예측 및 증가율 예측치 도출
4. 계급내 세부 연령 진료비 예측

1인당 진료비 예측(3)

◆ ARIMA(0,1,0) with drift

- 0-14세 $H_{x,t} = H_{x,t-1} + 15.607 + e_{x,t}$

- 15-64세 $H_{x,t} = H_{x,t-1} + 17.221 + e_{x,t}$

- 65+세 $H_{x,t} = H_{x,t-1} + 70.950 + e_{x,t}$

단계 IV 국민건강보험 진료비 중/ 장기 예측

진료비 예측의 기본모형(again)

- ◆ 각 t년도($t=1, \dots, T$)에 s성별($s=\text{male}$ 또는 female)과 x연령($x=1, \dots, K$)인 인구의 보험 진료비

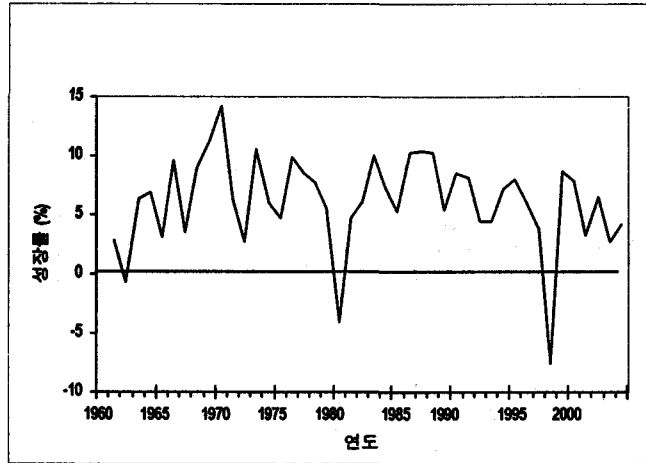
$$H_t = H_t^m + H_t^f$$

$$H_t^s = \sum_x (H_{x,t}^s \cdot P_{x,t}^s)$$

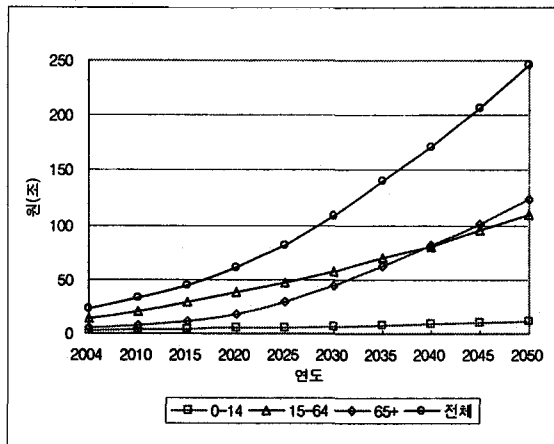
보험진료비 예측방법

- ◆ 통계청(2005) 인구에측결과 및 본 연구 인구 예측 결과 각각에 대해, 다음의 성·연령별 보험 적용인구 1인당 진료비에 대한 시나리오별 예측
 - 2004년 고정액 기준
 - 실질 1인당 보험진료비 증가율 평균치 기준
 - 실질 1인당 GDP 증가율 평균치 기준
 - 본 연구의 확률적 증가율 예측치 기준
- ◆ 도합 8개의 예측결과 도출

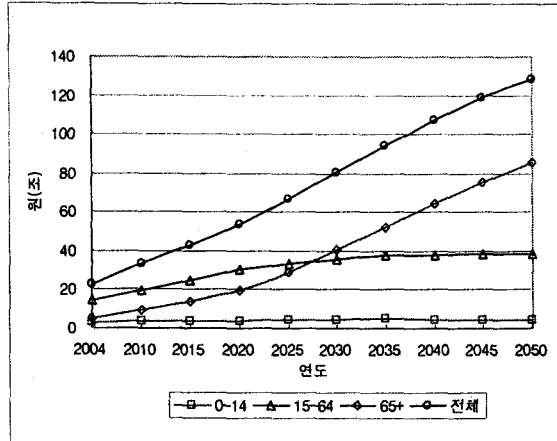
참고: 1960~2004년 실질 1인당 GDP 변화 추이



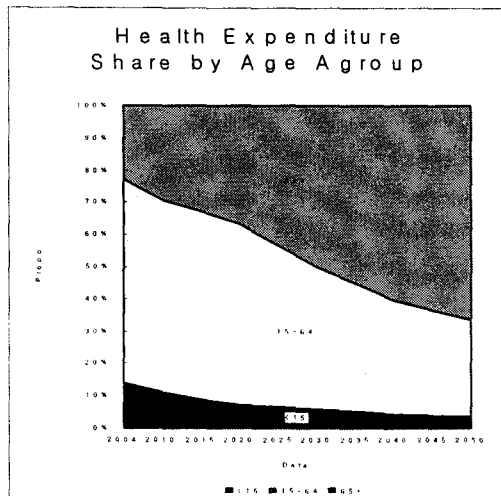
**예측결과 사례 1
통계청(2005) 인구에측 + 보험진료비
실질 1인당 GDP 증가율 예측치 기준**



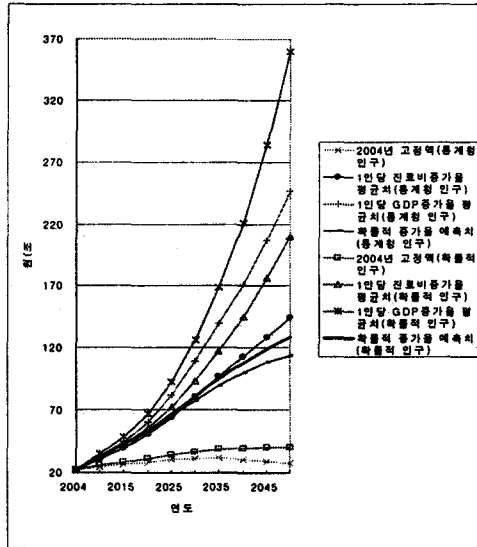
예측결과 사례 2 본 연구의 인구에측 + 본 연구의 보험진료 비 확률적 증가율 예측치 기준



사례 2의 연령계급별 진료비 구성비 예측



보험 진료비 중/장기 예측 결과 비교



결론

- ◆ 사망률 변화의 확률적 요소를 고려하여 예측시 상대적으로 사망률 감소, 평균 수명 및 인구규모 증가
- ◆ 사망률 변화의 확률적 요소와 보험 적용인구 1인당 진료비 확률적 요소를 모두 고려시 기존 연구와 매우 상이한 보험진료비 예측결과가 도출됨
 - 기존 예측치 사용에 유의 필요

향후 Research Agenda

- ◆ 매개변수 a_x 와 b_x 의 확률적 요소 고려하여 사망률 예측
- ◆ 출산력의 확률적 요소 고려하여 인구 예측
- ◆ 국민 1인당 건강보험 보험료 부담 예측
- ◆ Medical care에 social care 고려시 지출규모 예측
- ◆ 국민연금, 노령연금 등의 지출액 규모 예측
- ◆ 기타 계량경제학적 예측 방법론 개발 및 적용 등

감사합니다!